



Maitotuotteiden

käyttäytyminen

pinnoitteina keramiikassa

Jenna Shenyer

Materiaalitutkimus 2018

Muotoilun laitos/Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu Aalto-yliopisto



The background of the page features a close-up, slightly blurred image of two glass vessels. The vessel on the left is light-colored with dark, swirling patterns. The vessel on the right is darker, with a more complex, cellular or marbled pattern in shades of brown and gold. The lighting is soft, creating a warm, textured appearance.

# Sisällysluettelo

1. Sisällysluettelo
2. Johdanto
3. Tutkimus
4. Polttolämpötilat ja termistö
5. 250°
6. 350°
7. 450°
8. 650°
9. Nesteenpitävyys 250° ja 350°
10. Nesteenpitävyys 450° ja 650°
11. Johtopäätös
12. Lähdeluettelo



# Johdanto

Lähtökohtana minulla oli kiinnostus orgaanisiin aineisiin ja niiden mahdollisuuksiin pinnoitteina. Olin törmännyt artikkeleihin ja forumeihin, joissa keskusteltiin primitiivisistä metodeista. On mahdollista tehdä pinnoitteita esimerkiksi kuusenkerkästä, maidosta, rasvasta, suolasta ja vahasta. Näitä ainesosia käyttäen keraamiseen esineeseen saavutetaan vedenpitävä pinta. Tahdoin tutkia maidon käyttäytymistä keraamisena pinnoitteena. Onko mahdollista saavuttaa tasaisia värejä? Ovatko lopputuotteet vedenpitäviä saatika käyttökelpoisia?

Lähdin tutkimaan maitoa aineena. Löysin blogin jossa Jakke Lehtonen oli kerännyt informaatiota maidosta. Maidossa on käsittelemättömänä sadassa grammassa noin 3,5 g proteiinia, joista 80 % on kaseiinia. Kaseiini muodostaa maidossa pieniä palloja, joissa on myös kalsiumia ja fosforia ja nämä antavat maidolle sen ominaisen värin. (Jakke Lehtonen, 14.7.2011, Sumppu) Halusin tutkia kaseiinin reaktiota kuumennuksen vaiheessa ja miten sillä on merkitystä eri lämpötiloissa; millaisia pintoja ja väri vaihteluita ilmaantuisi. Maidossa on lähes 30 erilaista proteiinia ja lämmönkestävyys vaihtelee paljon, joten tuloksissakin eri maitotuotteet ja lämpötilat saattavat reagoida hyvin eri tavalla. Pohdin myös, miten eri savet imevät itseensä kosteutta raakapolton jälkeen ja miten maitotuotteilla on vaikutus siihen. Lähdin tutkimuksen tekoon täysin mututuntumalla ja tietämättä varsinaisia lämpötiloja ja efektejä mitä tuotteista voisi syntyä. Lähtökohdat olivat forumeista ja kuulluista asioista saaduista tiedoista. Sain lähtötietoja esimerkiksi ceramicartsdaily.com forumista, missä monet olivat pohtineet maidon käyttämistä pinnoitteena; ”From what I've gathered from the vague descriptions of the process in her various listings, the pieces are bisqued, then soaked in whole milk, then fired a second time to 950° C which gives them a glaze-y, supposedly foodsafe finish.” Mutta kuten kommentissa tulee ilmi; ”Supposedly”, joten siitä inspiroituneena halusin varioida lämpötiloja.

# TUTKIMUS



Päädyin valuesineisiin koekappaleina. Ensin ajatuksena oli tehdä normaaleja suorakaiteen muotoisia koekappaleita, mutta konsultoituani opettajien kanssa päädyin tekemään (10cm korkuisia 0,4 cm paksuisia) kuppeja, jotta voisin myöhemmin tulosten valmistuttua tutkia esineiden nesteenpitävyyttä. Koekappaleita tuli 32 kappaletta; 8 esinettä per lämpötila. Tutkimuksessa oli neljä eri lämpötilaa. 250/350/650/450. Sattuneista syistä valmistamani koesarjat 3.1-3.8 ja 4.1.-4.8 vaihtoivat paikkaa, sillä olin alun perin ajatellut polttavani esineet 900° asteeseen, mutta huomattuani maitotuotteiden palaneen pois jo 650° -asteessa vaihdoin suunnitelmaa ja siirryin polttamaan 4.1-4.8 koesarjan 450° asteessa. Tutkimukseen hankin seuraavat maitotuotteet rasvaprosentteineen: Valio Rasvaton maito 0%, Arla Täysimaito 3,5 g, Lidl Kreikkalainen jogurtti 6 g, Valio kuohukerma 35 g.



	R2	R10	T2	T10	J2	J10	K2	K10
250°	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
350°	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5.	2.6	2.7	2.8
650°	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
450°	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8

R2 = Rasvaton maito 2 sek

R10 = Rasvaton maito 10 min

T2 = Täysimaito 2 sek

T10 = Täysimaito 10 min

K2 = Kerma 2 sek

K10 = Kerma 10 min

J2 = Jugurtti 2 sek

J10= Jugurtti 10 min



## 250° Kotiuunipoltto

Kaadoin rasvattoman maidon, täysimaidon, jogurtin ja kerman omiin astioihinsa ja tein jokaiselle kaksi eri kokeilua. Ensimmäiset R2, T2, J2, K2 kävivät nopeasti nesteessä ja R10, T10, J10, K10 olivat nesteissä 10 minuuttia.

Kuppien ”nesteytyksen” jälkeen laitoin kupit suu alaspäin kotiuunin keskitasolle uunipellille. En voinut mitata uunin lämpötilan nousua, joten asetin pellin uuniin 250° asteessa. RT10 ja T10 oli menettänyt osan nesteestä leivinpaperille, mutta muihin nesteet olivat jääneet kiinni. Koepalat ehtivät olla uunissa 10 minuuttia, kun havaitsin K2 ja K10:n saaneen vaaleanruskean värin. 12 minuutin kuluttua RT2 oli saanut myös väriä ja 20 minuutin päästä jokainen koekappale oli saanut väriä ja päätin ottaa esineet pois uunista. Sivuhuomautuksena koekappaleiden haju oli hyvin epämiellyttävä ja uuni savusi reilusti.

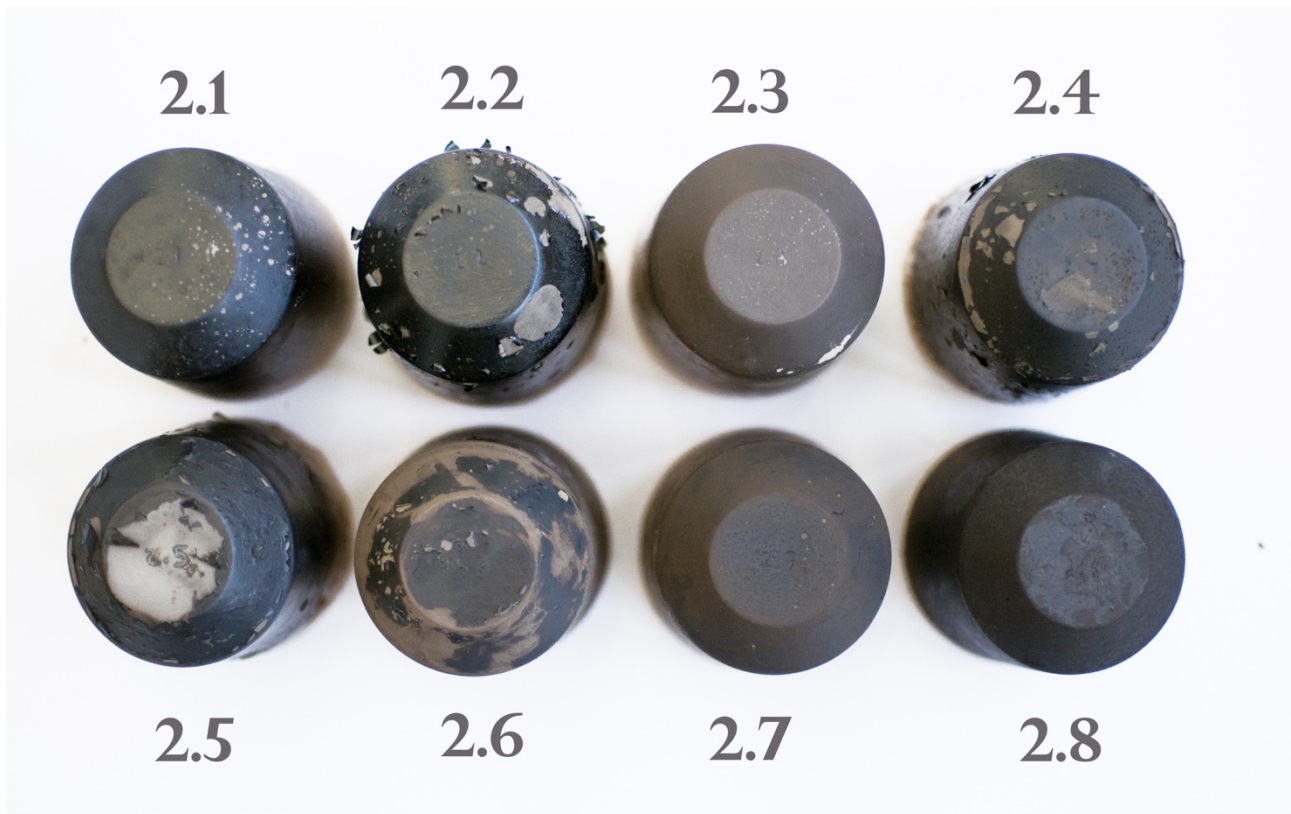
Havaittavissa:

- mitä enemmän rasvaa sitä pahanhajuisempi ja härskiintyneempi pinta koekappaleissa esiintyi.
- R2/1.1 kiinnostavin, tasaisin, toimivin ja hajuttomin.
- nopeammin kastetut hienompia ja vähemmän epämiellyttävän hajuisia
- J2 /1.5 ja J10/1.6 ei eroja, jogurtti ei tarttunut hyvin
- sisäpinnoille kerääntyi tasaisempi pinta





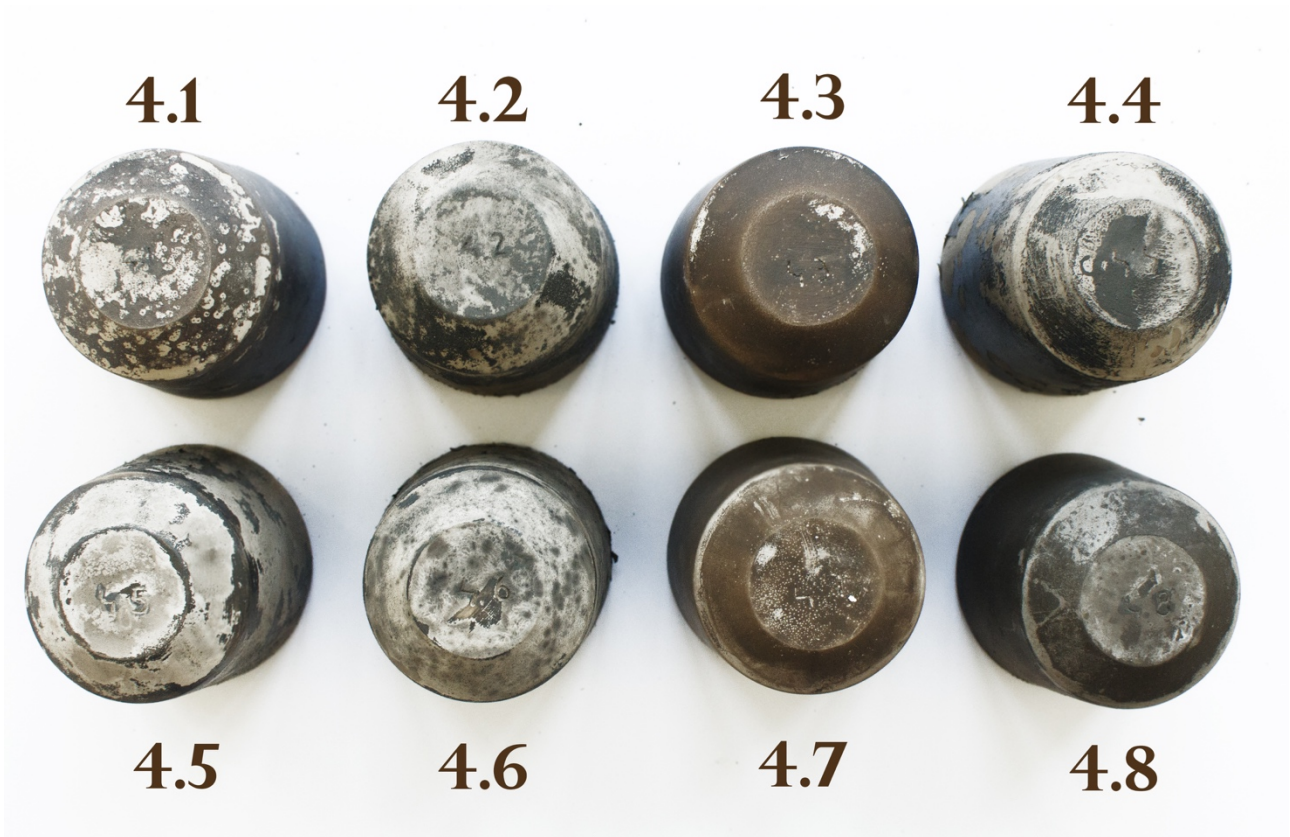
## 350° Sähköuunipoltto



Ensimmäisen polton jälkeen en voinut kontrolloida aikaa tai uunin lämpötilaa nousussa, joten tulokset ovat täysin uunista riippuvaisia. 350° , 450° ja 650° poltot suoritin samalla uunilla, samalla asettelulla ja ohjelmalla. Uunin lämpötila nousi lähes samaan aikaan jokaisessa poltossa. Ilman haudutusta ja suoraan haluttuihin lämpötiloihin ohjelmoituina. Lähtölämpötila uunissa oli jokaisen kohdalla 30° C. 350° Poltossa kesti 15 minuuttia nousta 350° asteeseen ja jäähdyi 15 minuuttia. Toisen uunipolton koekappaleet olivat tummempia, hajuttomampia ja väriltään tasaisemman ruskeita. Havaittavissa oli palamista monissa koekappaleissa. T2/2.3, K2/2.7 ja K10/2.8 koekappaleissa ilmaantui tasaisin pinta. Sisäpintoihin parhaimpia tuloksia esiintyi koekappaleissa R2/2.1, ja T2/2.3. Lähes kaikissa pinta oli rapsutettavissa pois eikä väri palanut esineisiin kiinni. Toiveenani oli saada väri pysymään. itse esineessä.

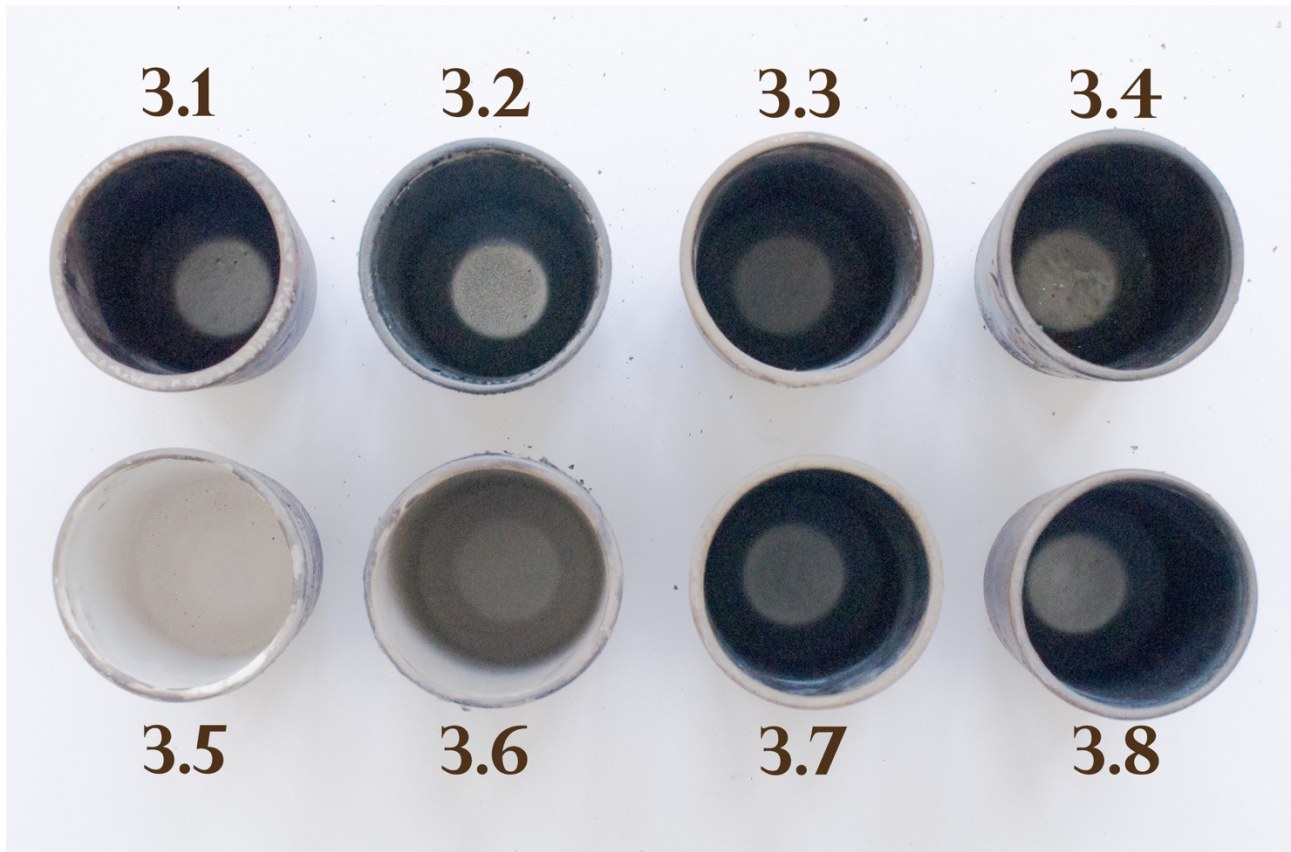


## 450° Sähköuunipoltto



Kolmannessa poltossa 450° asteessa toimin samalla tavalla kuin edellisessäkin poltossa. Uuni nousi 20 minuutissa ja laski 20 minuutissa. Koepaloissa oli enemmän palamista ja nokea kuin 350° poltossa. Selkeästi oli havaittavissa, että maitotuotteet alkoivat palamaan tässä vaiheessa jo pois. Tämän koesarjan tuloksena löytyi kyllä yksi miellyttävimmistä koepaloista joka oli 4.7/K2, jossa esiintyi miellyttävin tummanruskea pinta.

## 650° Sähköuunipoltto



650° poltossa toistin saman polton kuin 350- ja 450- poltoissa. Uuni nousi 25 minuutissa ja laski puoli tuntia. Tulokset olivat hämmentäviä, sillä olin oletanut, että maitotuotteet olisivat pysyneet esineissä vähän korkeammissakin lämpötiloissa. 650° lähes kaikki oli palanut ulkopinnoilta pois, mutta sisäpinnoille oli muodostunut ilmeisesti savun takia erilaisia harmaita pintoja, jotka olivat mielestäni miellyttäviä. Kuvassa koekappaleet esiintyvät toisinpäin, sillä ulkopinnoilla ei ole havaittavissa muutoksia, kuten edellisissä koesarjoissa.



# Nesteenpitävyys

Polttojen jälkeen esineiden kuivuttua tein nesteenpitävyys- testin. Punnitsin jokaisen koekappaleen painot (G), lisäsin 140 g vettä, annoin veden olla 30 min, kaadoin pois ja punnitsin kappaleen painon sen jälkeen.

## 250° NESTEENPITÄVYYS

NRO	PAINO	PAINO JÄLKEEN	EROTUS
1.1	66	74	+8
1.2	66	82	+16
1.3	73	78	+7
1.4	73	85	+12
1.5	65	76	+11
1.6	65	77	+12
1.7	71	71	+0
1.8	75	80	+5

## 350° NESTEENPITÄVYYS

NRO	PAINO	PAINO JÄLKEEN	EROTUS
2.1	73	78	+5
2.2	77	82	+5
2.3	67	70	+3
2.4	68	70	+2
2.5	75	87	+12
2.6	70	85	+15
2.7	75	86	+11
2.8	72	74	+2

## 450° NESTEENPITÄVYYS

NRO	PAINO	PAINO JÄLKEEN	EROTUS
4.1	85	102	+17
4.2	77	95	+18
4.3	84	101	+17
4.4	78	79	+1
4.5	75	91	+16
4.6	78	94	+16
4.7	76	90	+14
4.8	70	78	+8

## 650° NESTEENPITÄVYYS

NRO	PAINO	PAINO JÄLKEEN	EROTUS
3.1	79	92	+13
3.2	67	83	+16
3.3	75	91	+16
3.4	66	79	+13
3.5	73	95	+22
3.6	71	86	+15
3.7	73	89	+16
3.8	71	87	+16

Olin ajatellut, että nesteenpitävyydessä olisi ollut joku looginen järjestys tai nesteenpitävyyttä olisi ilmennyt enemmän joko maitotuotteen tai lämpötilan vaihtelevuuden vuoksi. Mitä korkeampaan lämpötilaan on poltettu, sitä heikommin koekappale on hylkinyt vettä. 250° ja 350° poltot ovat suhteellisen lähellä toisiaan, mutta 450° -koesarjassa alkaa jo huomaamaan, että koekappaleet imevät enemmän vettä itseensä. Näiden tulosten perusteella en usko, että koekappaleet olisivat käyttökelpoisia astioina. Ottaen huomioon myös sen, että nokea ja palanutta pintaa esiintyy sen verran paljon pinnoissa.



# Pohdinta

Tulokset eivät olleet lähelle sitä mitä oletin koepaloista tulevan. Koepalojen välillä ei ollut loogisia vaihteluita lämpötilojen ja ainesosien välillä. 250° Kotipolton värisävyt olivat miellyttävimpiä, mutta epäkäytännöllisiä. Lähes jokainen koekappale lähenteli käyttökelvottomuutta, mutta kermassa oli polton jälkeen tasainen pinnoite ja värimuunnokset olivat miellyttävimpiä.

Haju oli matalimman polton 250° esineissä epämiellyttävin. Maitotuotteiden jämät aiheuttivat hirvittävää hajua jo polton aikana ja mitä rasvaisempaan koekappaleeseen mentiin sitä pysyvämpi ja tunkkaisempi haju esiintyi.

Mielenkiintoista tehdä jotain erilaista mitä yleensä ja vaikkei koekappaleista tullutkaan juuri sellaisia kuin olisin halunnut, tulokset olivat mielenkiintoisia purkaa ja löytää eroavaisuuksia ja reaktioita. Ekaterina Semenovalla on sivuillaan esimerkkejä ja tietoja siitä, mihin ehkä itse pyrin. (<https://www.ekaterinasemenova.com/careformilk>)





## Lähteet

Jakke Lehtonen

<https://www.katiska.info/ruokinta/raaka-aineet/maito/>

<http://community.ceramicartsdaily.org/topic/6063-milk-bath/>

Ekaterina Semenova

<https://www.ekaterinasemenova.com/careformilk/>